



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07045510 A**(43) Date of publication of application: **14.02.95**

(51) Int. Cl.

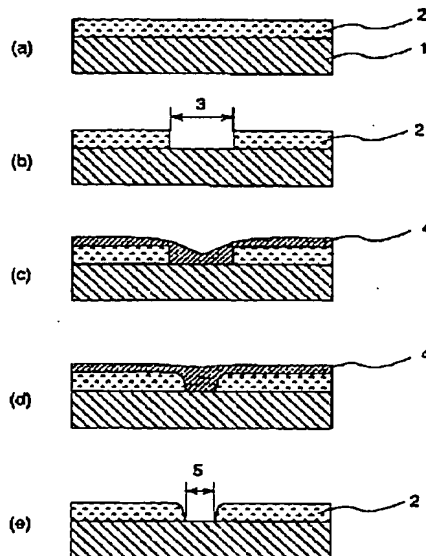
**H01L 21/027**  
**G03F 7/40**
(21) Application number: **05192151**(22) Date of filing: **03.08.93**(71) Applicant: **HITACHI LTD**(72) Inventor: **HASEGAWA NORIO**  
**HAYANO KATSUYA**(54) **PATTERN FORMING METHOD**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the sag of a resist pattern side wall and the decrease of dimension controllability, by a method wherein a resist pattern is formed, the whole surface is coated with resin which does not mingle with resist, heat flow of the resist is generated by heat treatment, and then the resin spread on the resist is eliminated.

**CONSTITUTION:** Resist 2 is spread on a substrate 1 to be worked. Resist whose main component is positive type novolak system resin is used. The resist in a desired part is selectively eliminated by using ordinary lithography. Water-soluble resin 4 is spread on the whole surface, and then heat-treated at a temperature higher than or equal to the softening temperature of the resist. The water-soluble resin 4 is eliminated by rinsing.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-45510

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号  | 弁内整理番号  | F I            | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|---------|----------------|--------|
| H 0 1 L 21/027            |       |         |                |        |
| G 0 3 F 7/40              | 5 0 1 | 7124-2H |                |        |
|                           |       | 7352-4M | H 0 1 L 21/ 30 | 5 6 6  |
|                           |       | 7352-4M |                | 5 6 8  |

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-192151

(22) 出願日 平成5年(1993)8月3日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 長谷川 昇雄

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 早野 勝也

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

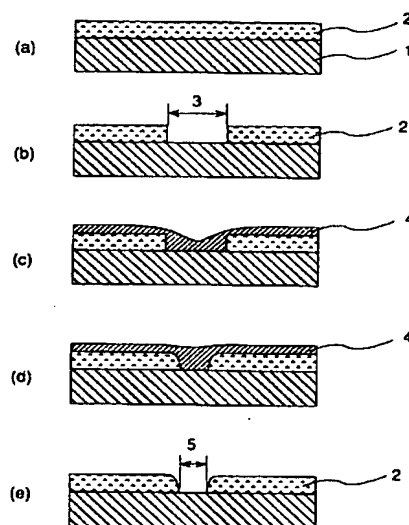
(54) 【発明の名称】 パタン形成方法

(57) 【要約】

【構成】レジストパタン形成後、樹脂4を全面に塗布した後、熱処理によりレジスト2を流動させ、パタンを微細化する。

【効果】樹脂塗布後にレジストの熱流動を起こさせるため、流動のしすぎが防止でき、寸法の安定化が図れる。微細化の困難な超L S Iの電極取り出し用の穴パタンの微細化が実現できる。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上にレジストパターンを形成する工程と、全面に或いは一部分に前記レジストに混じらない樹脂を形成する工程と、熱処理工程と、前記レジストに混じらない樹脂を除去する工程とを含むことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項2】請求項1において、前記レジストに混じらない樹脂が水溶性樹脂であるパターン形成方法。

【請求項3】請求項1において、前記熱処理工程が前記レジストの熱流動を起こす限界以上の温度、あるいは軟化点以上の温度であるパターン形成方法。

【請求項4】レジストパターンが穴パターンであるパターン形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置の製造方法に係り、特に、リソグラフィ法による素子の微細加工方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、素子の微細化が進み、リソグラフィに対し、よりいっそうの微細化が要求されている。特に、電極形成用の穴パターンは、ステッパの解像特性から、配線パターンに比べて微細化が困難であり、微細化技術の開発が必要となっている。穴パターンの微細化法は特開平1-307228号公報に記載されているように、レジストパターン形成後、レジスト軟化点以上の温度で熱処理し、レジストの熱流動によりパターンを微小化する方法がある。しかし、この方法では、レジストパターン側壁の傾き角がなだらかになり、次の基板加工で十分なマスク作用が得られない点や、寸法制御性が悪いなどの問題点があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、上記従来技術の問題点である、レジストパターン側壁のだれや、寸法制御性の低下が無い、パターンの微小化方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題は、レジストパターン形成後、全面に前記レジストと混ざりあわない樹脂（水溶性樹脂など）を塗布し、その後、熱処理を行いレジストの熱流動を起こさせる。その後、レジスト上に塗布した樹脂を除去する工程により達成される。

## 【0005】

【作用】レジストパターン上に樹脂を塗布してから熱流動を起こさせるため、レジスト内に埋まった樹脂が、レジスト流動のストッパとなり、流動のしすぎによるパターンつぶれ等が防止できる。又、レジストパターン側壁のだれも防止できる。

## 【0006】

【実施例】以下、本発明の第一の実施例を図により説明

する。図1は本発明の工程を示す断面図である。図1

(a)に示すように、被加工基板1上にレジスト2を塗布した。ここでは、ポジ型のノボラック系の樹脂を主成分とするレジストを用いた。次に、図1(b)に示すように、通常のリソグラフィにより所望の部分のレジストを選択的に除去した。次に、図1(c)に示すように、全面に水溶性の樹脂4を塗布した。次に、図1(d)に示す様にレジストの軟化点以上の温度で熱処理した。次に、図1(e)に示すように、水洗により水溶性の樹脂4を除去した。

【0007】以上の工程により、リソグラフィで形成したレジスト除去領域3を微小化したレジスト除去領域5を形成することが出来た。微小化したパターンの平面形状は、穴パターン、線状パターンなどである。レジスト2にはポジ型のノボラック系の樹脂を主成分とするレジストを用いたが、ネガ型レジストや主成分がイソプレンゴム系、エポキシ系、ポリスチレン系、アクリレート系等、熱流動を起こす材料であれば用いることが出来る。樹脂4も必ずしも水溶性である必要は無い。レジスト2上に樹脂4を塗布した時に両者が混ざり合わないことが必要である。樹脂4は無機膜と置き換えることも可能である。また、樹脂4の除去の際にレジスト2を溶かさないことも必要である。

【0008】樹脂4の除去の方法は湿式に限らない。乾式でも良い。例えば、被加工基板のドライエッチングの前処理として除去する方法も可能である。

【0009】また、樹脂4の軟化点がレジスト2よりも高い事が好ましい。ここで使用したノボラック系のレジストの熱流動を起こさせる温度は120℃以上であった。

【0010】図2に熱処理時間と穴径の関係を示す。レジスト2にノボラック系レジストを用い、膜厚を1μmとした。樹脂4にはポリビニルアルコールを用い、塗布膜厚を0.6μmと0.2μmとし、熱処理時間を変え穴径の変化を調べた。熱処理温度は150℃とした。熱処理前の穴径は0.5μmである。

【0011】熱処理時間が3分の時、ポリビニルアルコールの膜厚が0.6μmの場合、穴径は約0.4μm、ポリビニルアルコールの膜厚が0.2μmの場合、穴径は約0.3μmとなった。しかし、さらに熱処理時間を増やし6分とした時、ポリビニルアルコールの膜厚が0.6μmの場合、穴径は約0.4μmと3分の時と変化がなかった。ポリビニルアルコールの膜厚が0.2μmの場合、穴径は約0.2μmとなったが、穴上部では穴径が広がり穴側壁がだれる現象がみられた。このような状態では基板の加工において十分なマスク作用が得られず問題であった。ポリビニルアルコールの膜厚を厚くすることにより穴径の熱処理時間依存性を小さくすることが出来た。又、種々の条件について検討した結果、レジスト2の膜厚を1とした時、樹脂4の膜厚は0.3～1.

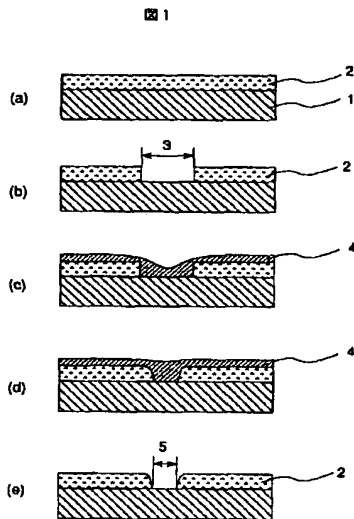
3

0  $\mu\text{m}$ で特に良好な結果が得られた。又、熱処理温度を高くすると穴径が小さくなる傾向があるが、樹脂層を形成することにより、小さくなり過ぎることは防止できる。ここでは樹脂4にポリビニルアルコールを用いたが、その他の樹脂を用いて実験した結果、ほぼ同様の傾向を示すデータが得られた。

【0012】

【発明の効果】本発明によれば、解像限界を超えた微細なパターンが簡単な処理により形成できる。特に、微細化の困難な超LSIの電極取り出し用の穴パタンの微細

【図1】



4

化が実現でき、超LSIの製造を光リソグラフィを用い実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のパタンの形成工程を示す断面図。

【図2】本発明の効果を示すグラフ。

【符号の説明】

1…被加工基板、2…レジスト、3…レジスト除去領域、4…樹脂、5…微小化したレジスト除去領域。

【図2】

